

JAP20 Rec'd PCT/PTO 19 JUL 2006

明細書

表示パネルの製造方法および表示パネル

技術分野

[0001] エレクトロルミネッセンス素子が形成された素子基板と、素子基板上の空間を封止する封止基板とを含む表示パネルに関する。

背景技術

[0002] 薄型のフラットディスプレイパネルとして、プラズマディスプレイ(PDP)、液晶ディスプレイ(LCD)などが普及しており、有機エレクトロルミネッセンス(EL)素子を用いた有機ELパネルも実用化されるようになってきている。

[0003] この有機素子は、その発光材料などに有機材料を利用しており、この有機材料が水分を含むと寿命が短くなる。このため、EL素子がマトリクス状に形成されたEL基板に対して、封止基板を所定間隔をおいて対向させ、これら基板の周辺部分を樹脂製のシール材によって気密に封止し、内部に水分が侵入しないようにしている。また、封止基板で封止された内部空間には、乾燥剤を収容し水分を除去している。

[0004] ここで、シール材としては、通常エポキシ系の紫外線硬化樹脂などが用いられている。しかし、さらに気密性を向上させるために、ハンダガラスなどの低融点ガラスを用いることも提案されている(例えば、特開2001-319775号公報参照)。

[0005] また、有機ELパネルの各画素には、EL素子およびこのEL素子への電流を制御するためのスイッチングTFTや、電流ドライブTFTなどが形成される。そして、この画素が素子基板上にマトリクス状に形成され、各画素の表示を制御してパネル全体の表示が行われる。

[0006] また、有機ELパネルは、その射出方向により、ボトムエミッションタイプと、トップエミッションタイプがある。ボトムエミッションタイプは、素子基板側に有機EL素子の発光層からの光を取り出すが、トップエミッションは、封止基板側から光を取り出す。トップエミッションタイプは、例えば、特開2002-299044号公報に示されている。トップエミッションタイプでは、発光層からの光が画素内の各TFTに遮られることがないので、画素の開口率を大きくでき、高輝度化が可能になるという利点がある。

[0007] また、有機ELパネルにおいて、カラー表示を行うための方法として、1種類(白色)の発光層とカラーフィルターを組み合わせるカラーフィルター方式がある。トップエミッション構造の場合、カラーフィルターは、封止基板に形成される。

[0008] ここで、特開2001-319775号公報では、接合用の低融点ガラスをガラス基板(素子基板と封止基板)間に挟み込み、その後、加熱溶接している。低融点ガラスを所望の位置に配する方法として、低融点ガラスの粉末と樹脂バインダとが混合されてなるペースト状のガラスペーストを塗る方法が用いられる。ガラスペーストを基板に塗布した後、ガラスペーストに含まれる溶剤を除去して固化するためには、一般に450°C以上で数十分以上の熱処理をする必要がある。

[0009] 一方、有機ELパネルにおいて用いられるカラーフィルタは、有機樹脂により構成されるため、熱に弱く、一般に耐熱温度は200°C以下である。

[0010] したがって、例えば、基板にカラーフィルターを形成した後にガラスペーストを塗布し、その基板を熱処理することはできない。逆に基板に先にガラスペーストを塗布した場合、基板表面にガラスペーストによる凸部が形成される。このようにカラーフィルター形成面に凸部があると、レジスト等のパターニングにより形成するカラーフィルターを所定位置に正確に形成することができない。また、各画素からの光の混合を避けるため、画素間にブラックマトリクスを配置したり、ぎらつき感や反射防止のために位相差板や偏光板を設ける場合があり、トップエミッションタイプの場合、このブラックマトリクス、位相差板、偏光板などもカラーフィルタと同様に封止基板側に設けられ、また樹脂製のものが利用される場合が多い。この場合には、ブラックマトリクスについてもカラーフィルタと同様である。

発明の開示

[0011] 本発明は、エレクトロルミネッセンス素子が形成された素子基板と、周辺のパネル貼り合わせ部分において素子基板の周辺部分に貼り合わされ、素子基板上の空間を封止する封止基板とを含む表示パネルの製造方法であって、前記封止基板のパネル貼り合わせ部分に枠状の溝を形成する溝形成工程と、前記溝に低融点ガラス粉末および溶剤を含むペーストを導入し、枠状のガラスペースト層を形成するガラスペースト層形成工程と、前記ガラスペースト層に含まれる溶剤を熱処理により揮発させ、低

融点ガラス枠を形成する熱処理工程と、前記封止基板表面上に前記熱処理温度より耐熱温度が低い材料からなる低耐熱層を形成する低耐熱層形成工程と、前記素子基板を前記封止基板に対し、所定間隔を有して対向配置させた状態で、前記低融点ガラス枠にレーザを照射することで、この低融点ガラスを加熱溶融させ、該低融点ガラスを前記素子基板に向けて盛り上がらせて、前記素子基板と封止基板とを周辺部分でガラス溶接して両基板で挟まれる空間を密閉する封止工程と、を有することを特徴とする。

[0012] また、本発明の他の態様によれば、前記ガラスペースト層形成工程において、前記ペーストを前記枠状の溝にその体積を超えて導入するとともに、前記熱処理工程において溶剤を揮発させた前記低融点ガラス枠のうち、前記封止基板表面からはみ出した部分を除去し、この封止基板の貼り合わせ部分の表面を平坦化する平坦化工程をさらに有する。

[0013] また、本発明の他の態様によれば、前記低耐熱層形成工程により形成される前記低耐熱層は、カラーフィルタ、樹脂ブラックマトリクス、偏光板、および位相差板のうち少なくともいずれか1つである。

[0014] また、本発明の他の態様によれば、前記平坦化工程における前記封止基板表面からはみ出した前記低融点ガラス枠の除去は、研磨により行う。

[0015] また、本発明の他の態様によれば、前記平坦化工程は、前記封止基板表面からはみ出した前記低融点ガラス枠を除去することにより、前記封止基板の貼り合わせ部分の表面をこの工程後に形成される前記低耐熱層の膜厚の1/10以下の大きさの凹凸に平坦化する。

[0016] また、本発明の他の態様によれば、前記溝形成工程において形成する溝は、前記封止基板表面から溝の深さ方向において徐々に溝幅が狭くなるテーパ断面形状である。

[0017] また、本発明の他の態様によれば、前記溝形成工程において形成する溝の底部は滑らかな曲面をなす断面形状である。

[0018] また、本発明の表示パネルは、エレクトロルミネッセンス素子が形成された素子基板と、周辺のパネル貼り合わせ部分において素子基板の周辺部分に貼り合わされ、素

子基板上の空間を封止する封止基板とを含む表示パネルであつて、前記素子基板と封止基板は、その周辺部分において、低融点ガラスによって溶接封止され、該低融点ガラスは、その一部が前記封止基板に形成された枠状の溝に導入されている。

[0019] また、本発明の他の態様によれば、前記封止基板の前記素子基板に対向する面上の少なくとも一部にカラーフィルタ、樹脂ブラックマトリクス、偏光板、および位相差板のうち少なくともいずれか1つを備える。

[0020] また、本発明の他の態様によれば、前記溝は、前記封止基板表面から溝の深さ方向において徐々に溝幅が狭くなるテーパ断面形状である。

[0021] また、本発明の他の態様によれば、前記溝は、その底部が滑らかな曲面をなす断面形状である。

[0022] また、本発明の他の態様によれば、前記素子基板と封止基板を貼り合わせる低融点ガラスの、前記溝の幅方向における厚みは、前記溝の幅より小さい。

[0023] 本発明によれば、封止基板の枠状の溝にガラスペーストを埋め、ガラスペーストに含まれる溶剤を揮発させた後、封止基板表面にはみ出た低融点ガラス枠を除去して、この封止基板の貼り合わせ面表面を平坦化する。そして、その後、カラーフィルタ、樹脂ブラックマトリクス、偏光板、および位相差板等を形成する。このように、封止基板表面にはみ出た低融点ガラス枠を除去して、該封止基板の貼り合わせ面表面を平坦化するため、カラーフィルタ、樹脂ブラックマトリクス、偏光板、および位相差板等を形成することができる。また、ガラスは、透湿性が非常に低い。従ってガラスによる溶接封止によれば、画素空間内部への水分の侵入を確実に防止することができ、内部に封入する乾燥剤の量を減少またはなしにできる。

図面の簡単な説明

[0024] [図1]実施形態に係る表示パネルの製造方法の手順を示す図である。

[図2]図1に示す製造工程に後続する表示パネルの製造方法の手順を示す図である。

[図3]1つのガラス基板に複数の封止基板10を設けた状態を示す図である。

発明を実施するための最良の形態

[0025] 以下、本発明の実施形態について、図面に基づいて説明する。本実施形態の表示

パネルでは、マトリクス状に配置された各画素にエレクトロルミネッセンス素子が形成される。

[0026] 図1および図2に、実施形態に係る表示パネルの製造方法の手順を示す。まず、図1(a)に示すようにガラス製の封止基板10の貼り合わせ部分を含む封止基板10の表面全面に、Cr等のフッ酸系溶液でエッチングされない物質で膜12を形成する。この膜12は、Cr等のフッ酸系溶液でエッチングされない物質を使用する。次に、膜12の上面にフォトレジスト14を塗布し、所定のマスクパターンを介して露光し、現像することによって、図1(b)に示すように、フォトレジスト14にマスクパターンに対応した枠状のエッチングマスク開口16を形成する。これによって、膜12のフォトレジスト14のエッチングマスク開口16の底面に当たる部分が露出する。

[0027] 次に、膜12の露出した部分のエッチングを行う。膜12がCr膜である場合には、一般的なCrエッチング液によるウエットエッチング法により露出部のエッチングを行う。これによって、図1(c)に示すように、エッチングマスク開口16は、封止基板10の表面まで伸びる。このように、エッチングマスク開口16は、フォトリソグラフィー法によって形成されるため、所定の位置に定められた大きさで、精度よく形成される。エッチングマスク開口16は、0.5～1mm程度の幅で形成される。

[0028] 次に、図1(d)に示すように、エッチングマスク開口16から、封止基板10をエッチングする。エッチングは、フッ化水素系のエッチャントを用いたウエットエッチング法であってもよいし、フッ化水素系のガスを用いたドライエッチング法によってもよい。これらのいずれかの、もしくは組み合わせによるエッチング方法により、封止基板10に深さ300μm程度の溝18を形成する。なお、フォトレジスト14は、予め除去しておくことが好ましいが、封止基板10のエッチングの際に一緒に除去してもよい。

[0029] 溝18は、後続工程において、溝18内部にガラス粉末ペーストが隙間無く埋めることができるように、封止基板10の表面から溝の深さ方向に溝幅が狭くなるテーパ断面形状とし、さらに、溝18の底部は滑らかな曲面をなす断面形状であることが好ましい。そのような溝18の形状を実現させるエッチングは、前述した各エッチング方法におけるエッチング条件を適宜選ぶことにより実現することができる。

[0030] 次に、図1(e)に示すように、膜12を除去する。

[0031] 次に、図1(f)に示すように、溝18に低融点ガラス粉末を含むペーストを流し込んで、溝18を埋める。溝18内に空間が残留しないように埋める。また、ガラスペーストは、溝18を埋め、さらに封止基板10表面から盛り上るよう塗布する。

[0032] ガラスペーストは、溝18の開口から周辺に広がらず、盛り上げた形状を保持する程度の粘性と表面張力を有し、かつ溝18の内部に空間が残らないようある程度の流动性を有するように溶剤に溶かされている。これによって、枠形状のガラスペースト層20が溝18に沿って、形成される。

[0033] 次に、図2(a)に示すように、ガラスペースト層20が形成された封止基板10を熱処理し、ガラスペースト層20に含まれる溶剤を揮発させる。熱処理の温度、時間は、用いたガラスペースト20の特性により適宜決められる。この溶剤を揮発させる熱処理により、接合用低融点ガラス粉末ペースト層は固化し、低融点ガラス枠22となる。

[0034] 次に図2(b)に示すように、低融点ガラス枠22の封止基板10表面上にはみ出た低融点ガラス枠22を研磨して、封止基板10の貼り合わせ部分の表面を平坦化する。低融点ガラス枠22は、封止基板10表面に数百 μ m程度はみ出る。研磨はメカニカルポリッシュ法でもよいし、ケミカルメカニカルポリッシュ法でもよい。この研磨によって、封止基板10の貼り合わせ面の凹凸を、後続工程において形成する低耐熱層の膜厚の1/10以下とすることが好ましい。例えば、カラーフィルタ膜は、所定の光学的特性を得るために、一般に膜厚ばらつきを膜厚の10%以下にすることが要求される。カラーフィルタ膜における、膜厚ばらつき10%以下という精度を実現させるためには、貼り合わせ面表面の凹凸は、カラーフィルタ膜の膜厚の1/10以下であることが要求される。

[0035] なお、溝18へのガラスペーストの導入量を適切に調整し、熱処理後における低融点ガラス枠22の表面の凹凸を低耐熱層の膜厚の1/10以下に抑制すれば、平坦化工程を省略することができる。

[0036] 次に、図2(c)に示すように、平坦化された貼り合わせ部分の表面を含む封止基板10表面上にカラーフィルタ24を形成する。カラーフィルタ24は、転写フィルムに設けられたカラーフィルタ層を封止基板10の表面に転写することにより形成する。封止基板10の表面に対し、転写フィルムに形成されたカラーフィルタ層を例えば転写ローラ

を移動しながら圧着することで、カラーフィルタ層を各画素に対応する領域に転写する。R, G, Bのカラーフィルタ24を形成する場合には、1色ずつ順に封止基板10の表面上に形成していく。なお、カラーフィルタ材料としては、ネガ型フォトレジスト材料に顔料を混入した材料が好適であり、このような材料を用いた場合、該フィルタ材料を露光・現像することで不要な位置からカラーフィルタ材料を除去することができる。

[0037] 封止基板10の貼り合わせ部分の表面は平坦化されているので、封止基板10の表面にカラーフィルタ層を均一に圧着でき、圧着ムラに起因するフィルター特性のずれ、カラーフィルタ24の剥離等を防ぐことができる。

[0038] 上記では、カラーフィルタ24の形成方法として、転写方法を例に説明したが、膜状のカラーフィルタを形成する方法であれば例えば、カラーレジストのスピンドルコーティング法や、液状のカラーフィルタ材料のインクジェット塗布法によってもよい。これらの方によるカラーフィルタ24の形成においても、封止基板10の貼り合わせ部分の表面の平坦性は、転写方法による場合と同様に重要である。カラーフィルタ24の形成面である封止基板10の貼り合わせ面が、平坦であることにより、カラーフィルタ24を均一にムラ無く形成することができる。

[0039] また、本実施形態において、カラーフィルタ24を画素領域に対応する領域に形成するものとしたが、素子基板26のエレクトロルミネッセンス素子の発光色、表示パネルに要求させる表示色等によって、カラーフィルタ24は、封止基板の前記素子基板に対向する面上の少なくとも一部の領域に形成するだけでも良い。

[0040] そして、図2(d)に示すように、封止基板10と素子基板26とを4～10 μ m、好ましくは8 μ m程度の間隔を隔てて固定する。この固定は、例えば、素子基板26に所定の高さのスペーサを少なくとも3つ配置させ、そのスペーサを介して封止基板10を支持させることで行うことができる。この状態で、素子基板26を介し、低融点ガラス枠22にレーザ光を照射する。レーザ光は、低融点ガラス枠22で吸収され、この部分が加熱溶融する。低融点ガラス枠22は、溶融すると膨張し、素子基板26に接触するまで盛り上がる。溶けた低融点ガラスが、素子基板26表面で所定の接触幅の溶接領域を形成する。この時、レーザ光のスキャン速度および出力を適切なものに制御し、パネル外周部を確実に溶接する。

[0041] このようにして、図2(e)に示すように、素子基板26と封止基板10がその周辺の貼り合わせ部分で、低融点ガラスによって接続される。なお、素子基板26と封止基板10を接続している低融点ガラス枠22の溝18の幅方向における厚みは、溝18の幅より小さくなっている。

[0042] なお、レーザ光は、例えば、YAGレーザの出力光(波長:1064nm)等が採用される。低融点ガラス枠22の表面部分で、レーザ光を低融点ガラス枠22の幅よりやや大きめのスポット径となるように集光してその部分を加熱、溶融させ、このスポットを低融点ガラス枠22に沿ってスキャンすることにより、必要な溶接封止を行う。

[0043] このようにして、素子基板26と、カラーフィルタ24を形成した封止基板10をガラスにより接続することができる。本実施形態によれば、封止をガラスで行うので、従来のエポキシ樹脂等で封止をする方法に比べ、封止性能が高い。このため、水分の透過量が少なく、画素空間内部に乾燥剤を収容しなくてもよく、また収容する場合でも、その量を非常に少ない量にできる。接合用低融点ガラス粉末ペースト層20に含まれる溶剤を揮発させた後にカラーフィルタ24を形成するので、耐熱性および耐溶剤性が低いカラーフィルタ24を高温および溶剤雰囲気にさらすことが無い。したがって、カラーフィルタ24の特性を劣化させることなく、素子基板26の上方空間を封止できる。また、カラーフィルタ24を平坦な封止基板10上に形成するので、カラーフィルタ24を均一にムラ無く形成することができ、フィルター特性を表示領域内で均一化することができる。

[0044] 本実施形態では、低融点ガラス枠22を溶融させるためのレーザ光の照射を素子基板26を介して行うものとしたが、封止基板10側からレーザ光を照射しても良い。その場合、レーザ光のフォーカスを低融点ガラス枠22の表面近傍に合わせるようにすることにより、素子基板26に向かって膨張、接触しやすいようにする。

[0045] また、本実施形態では、封止基板10の溝18形成をウエットエッチング法もしくはドライエッチング法によるものとしたが、ガラスである封止基板10の溝18は、サンドblast法によつても形成することができる。サンドblast法による場合には、パターニングのマスクとしての膜12は、Cr等のフッ酸系溶液でエッチングされない物質に代わり、サンドblast法に通常用いられる樹脂膜を用いる。

[0046] また、本実施形態では、ガラスペースト層20に含まれる溶剤を熱処理により揮発させた後にカラーフィルタ24を形成するものとしたが、このカラーフィルタ24に代わり、もしくは、このカラーフィルタ24とともに、樹脂ブラックマトリクス、偏光板、位相差板等の少なくともいづれか1つを形成することができる。樹脂ブラックマトリクスは、例えばカーボン等を含む黒色顔料を樹脂膜をパターン化して形成したブラックマトリクスであり、画素同士の隔離のために用いられる。また、偏光板は、例えばPVA (polyvinyl alcohol) にヨウ素を染めて延伸して形成され、位相差板は、例えば一軸もしくは二軸延伸したPVAで形成され、これら偏光板、位相差板は、表面における反射防止のために利用される。樹脂ブラックマトリクス、偏光板、位相差板等も、カラーフィルタ24と同様に有機樹脂を含むため耐熱性および耐溶剤性が低く、その耐熱温度は、ガラスペースト層20に含まれる溶剤を揮発させる熱処理温度より低い。さらに、樹脂ブラックマトリクス、偏光板、位相差板等は、カラーフィルタ24と同様に、樹脂の塗布、転写・圧着等により形成するため、封止基板10表面は平坦である必要がある。したがって、樹脂ブラックマトリクス、偏光板、位相差板等を構成する低耐熱層を平坦化された貼り合わせ部分の表面を含む封止基板表面上に形成することにより、精度よく形成することができる。また、熱処理後に形成することで、耐熱性および耐溶剤性が低い樹脂ブラックマトリクス、偏光板、位相差板等を高温および溶剤雰囲気にさらすことが無い。したがって、樹脂ブラックマトリクス、偏光板、位相差板等の特性を劣化させることなく、素子基板26の上方空間を封止できる。

[0047] また、低耐熱層である樹脂層で構成する機能層として、樹脂ブラックマトリクス、偏光板、位相差板を例に挙げたが、これらの機能層、樹脂層に限らず、ガラスペースト層20の熱処理温度以下の耐熱温度である材料で構成される機能層であれば、本発明を好適に適用することができる。

[0048] 図3には、1つの大きなガラス基板に複数(この場合は6つ)の封止基板10を設けた状態を貼り合わせ部分を含む面の上面から見た状態として示してある。このように、1枚のガラス基板に、四角柱状の低融点ガラス柱22を所定間隔をおいて、形成する。一方、素子基板26も同様に1枚のガラス基板に複数形成する。これによって、複数の素子基板26と一緒に作製することができる。そして、両者を貼り合わせた後、ダイヤ

モンドカッターやレーザカッター等によって、それぞれの表示パネルを切り離す。これによって、貼り合わせ、カットも1つの工程として効率的に行うことができる。

請求の範囲

[1] エレクトロルミネッセンス素子が形成された素子基板と、周辺のパネル貼り合わせ部分において素子基板の周辺部分に貼り合わされ、素子基板上の空間を封止する封止基板とを含む表示パネルの製造方法であって、
前記封止基板のパネル貼り合わせ部分に枠状の溝を形成する溝形成工程と、
前記溝に低融点ガラス粉末および溶剤を含むペーストを導入し、枠状のガラスペースト層を形成するガラスペースト層形成工程と、
前記ガラスペースト層に含まれる溶剤を熱処理により揮発させ、低融点ガラス枠を形成する熱処理工程と、
前記封止基板表面上に前記熱処理温度より耐熱温度が低い材料からなる低耐熱層を形成する低耐熱層形成工程と、
前記素子基板を前記封止基板に対し、所定間隔を置いて対向配置させた状態で、前記低融点ガラス枠にレーザを照射することで、この低融点ガラスを加熱溶融させ、該低融点ガラスを前記素子基板に向けて盛り上げさせて、前記素子基板と封止基板とを周辺部分でガラス溶接して両基板で挟まれる空間を密閉する封止工程と、
を有する表示パネルの製造方法。

[2] 請求項1に記載の製造方法において、
前記ガラスペースト層形成工程において、前記ペーストを前記枠状の溝にその体積を超えて導入するとともに、
前記熱処理工程において溶剤を揮発させた前記低融点ガラス枠のうち、前記封止基板表面からはみ出した部分を除去し、この封止基板の貼り合わせ部分の表面を平坦化する平坦化工程をさらに有することを特徴とする表示パネルの製造方法。

[3] 請求項1に記載の表示パネルの製造方法において、
前記低耐熱層形成工程により形成される前記低耐熱層は、カラーフィルタ、樹脂ブルックマトリクス、偏光板、および位相差板のうち少なくともいずれか1つである表示パネルの製造方法。

[4] 請求項1に記載の表示パネルの製造方法において、
前記平坦化工程における前記封止基板表面からはみ出した前記低融点ガラス枠

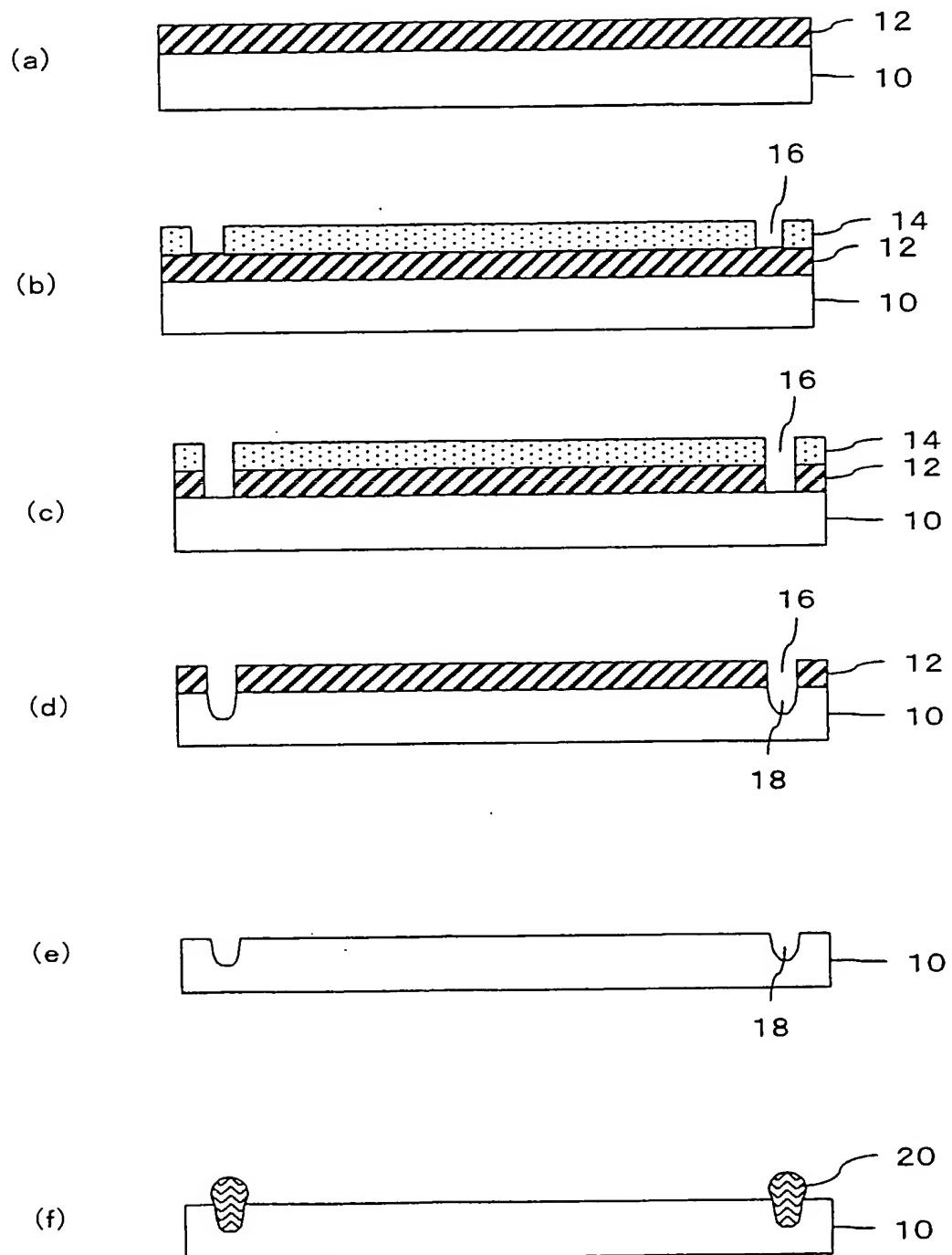
の除去は、研磨により行う表示パネルの製造方法。

- [5] 請求項1に記載の表示パネルの製造方法において、
前記平坦化工程は、前記封止基板表面からはみ出した前記低融点ガラス枠を除去することにより、前記封止基板の貼り合わせ部分の表面をこの工程後に形成される前記低耐熱層の膜厚の1/10以下の大きさの凹凸に平坦化する表示パネルの製造方法。
- [6] 請求項1に記載の表示パネルの製造方法において、
前記溝形成工程において形成する溝は、前記封止基板表面から溝の深さ方向において徐々に溝幅が狭くなるテーパ断面形状である表示パネルの製造方法。
- [7] 請求項1に記載の表示パネルの製造方法において、
前記溝形成工程において形成する溝の底部は滑らかな曲面をなす断面形状であることを特徴とする表示パネルの製造方法。
- [8] エレクトロルミネッセンス素子が形成された素子基板と、周辺のパネル貼り合わせ部分において素子基板の周辺部分に貼り合わされ、素子基板上の空間を封止する封止基板とを含む表示パネルであつて、
前記素子基板と封止基板は、その周辺部分において、低融点ガラスによって溶接封止され、
該低融点ガラスは、その一部が前記封止基板に形成された枠状の溝に導入されている表示パネル。
- [9] 請求項8に記載の表示パネルにおいて、
前記封止基板の前記素子基板に対向する面上の少なくとも一部にカラーフィルタ、樹脂ブラックマトリクス、偏光板、および位相差板のうち少なくともいずれか1つを備える表示パネル。
- [10] 請求項8に記載の表示パネルにおいて、
前記溝は、前記封止基板表面から溝の深さ方向において徐々に溝幅が狭くなるテーパ断面形状である表示パネル。
- [11] 請求項8に記載の表示パネルにおいて、
前記溝は、その底部が滑らかな曲面をなす断面形状であることを特徴とする表示パ

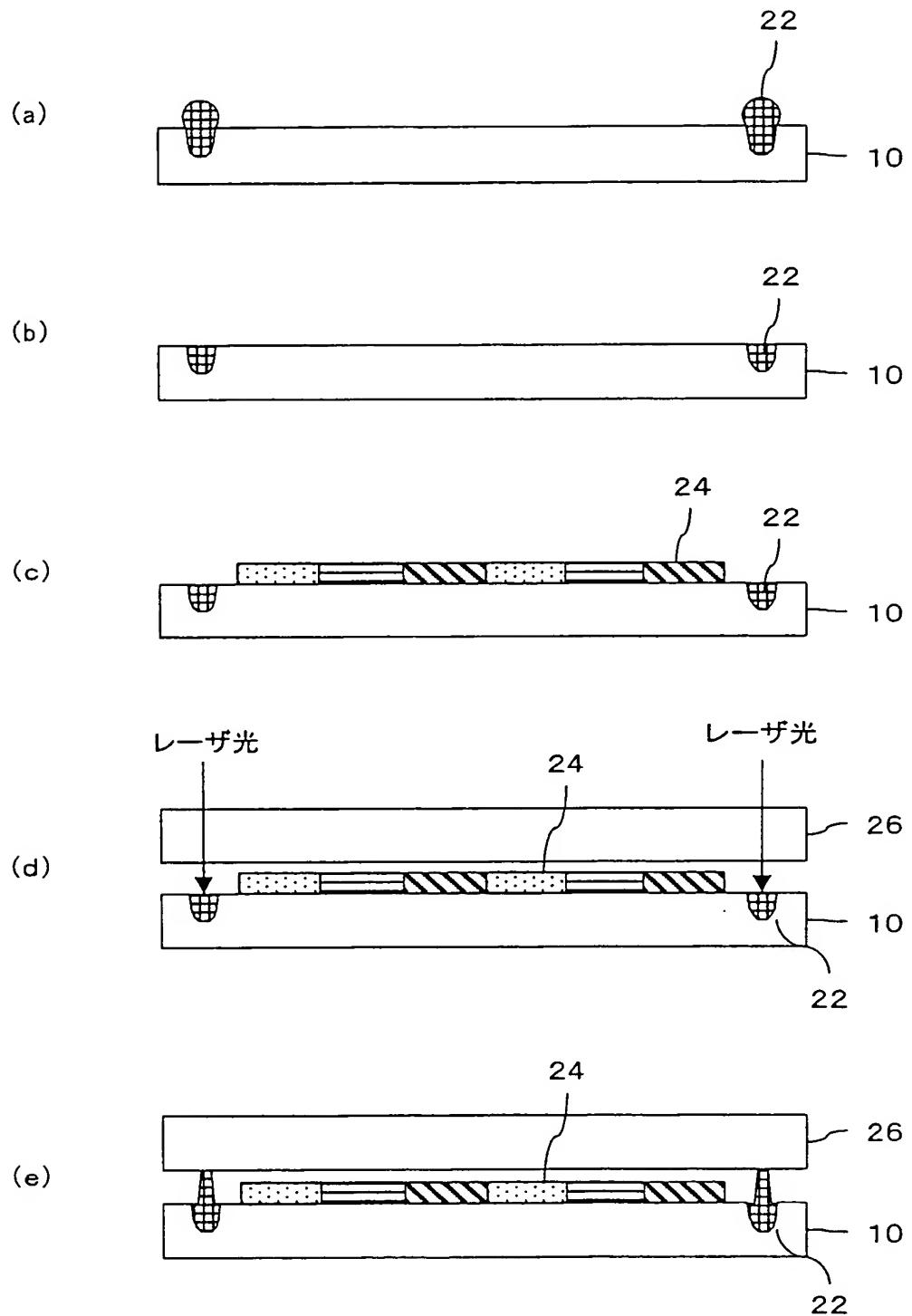
ネル。

[12] 請求項8に記載の表示パネルにおいて、
前記素子基板と封止基板を貼り合わせる低融点ガラスの、前記溝の幅方向における厚みは、前記溝の幅より小さいことを特徴とする表示パネル。

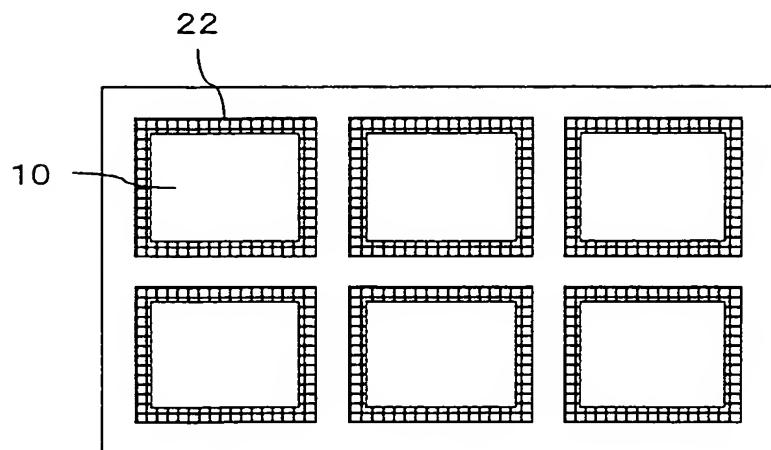
[図1]



[図2]



[図3]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/010804

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ H05B33/04, 33/02, 33/10, 33/12, 33/14

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ H05B33/04, 33/02, 33/10, 33/12, 33/14

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2005
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2005	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2005

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 10-125463 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 15 May, 1998 (15.05.98), Par. Nos. [0056] to [0077]; page 10, column 17, lines 8 to 16; Par. Nos. [0080] to [0081]; Fig. 6 & US 6195142 B1	1, 3, 6-11
Y	JP 2001-189191 A (Tokki Kabushiki Kaisha), 10 July, 2001 (10.07.01), Par. Nos. [0006] to [0009]; Figs. 1 to 5, 8 (Family: none)	1, 3, 6-11

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
30 August, 2005 (30.08.05)Date of mailing of the international search report
13 September, 2005 (13.09.05)Name and mailing address of the ISA:
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

BESI AVAILABLE COPY

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/010804

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2004-79408 A (Enu Ti Ti Adobansutekunoroji Kabushiki Kaisha), 11 March, 2004 (11.03.04), Par. Nos. [0011] to [0018], [0024] to [0026]; Figs. 1 to 2 (Family: none)	1,3,6-11
Y	JP 2003-297558 A (Seiko Epson Corp.), 17 October, 2003 (17.10.03), Claims; Par. Nos. [0040] to [0043] (Family: none)	1,3,6-11
Y	JP 2004-55355 A (Fuji Denki Horudingusu Kabushiki Kaisha), 19 February, 2004 (19.02.04), Par. Nos. [0050] to [0052]; Figs. 1 to 3 & US 2004/0051781 A1	1,3,6-11
Y	JP 8-222369 A (Idemitsu Kosan Co., Ltd.), 30 August, 1996 (30.08.96), Claims; Par. Nos. [0054] to [0058]; Figs. 1 to 7 & US 5909081 A & EP 0809420 A1 & WO 1996/25020 A1	1,3,6-11

BEST AVAILABLE COPY

ORIGINAL AVAILABLE COPY